

## **Effet de la structure familiale et des dynamiques migratoires sur l'évolution des couverts végétaux d'exploitations d'agriculteurs familiaux de fronts pionniers amazoniens (Brésil et Colombie)**

Arnauld de Sartre, Xavier (chargé de recherches CNRS, UMR Société environnement territoire, CNRS / Université de Pau et des Pays de l'Adour)

Sebille, Pascal (Maître de conférences, Centre de recherche Populations et sociétés, Université Paris Ouest Nanterre)

Oszwald, Johan (Maître de conférences, COSTEL, UMR LETG, CNRS - Université de Rennes 2)

Lavelle, Patrick (Professeur des Universités, UMR Biologie des sols, IRD-Université Paris VI)

### **Préambule**

Nous sommes partis, pour notre communication dans cette session, de l'appel à communication qui précise « qu'on n'est pas encore parvenu à intégrer de manière satisfaisante les questions démographiques comme variables endogènes dans l'analyse de l'environnement et de son évolution et vice versa. C'est pourquoi on dispose de peu de données probantes permettant d'appuyer la formulation de politiques publiques efficaces. »

À l'indisponibilité fréquente de données quantitatives spécifiques permettant de lier les dynamiques démographiques et l'environnement, il nous semble que se rajoutent des effets d'échelle masquant l'effet de variables individuelles sur l'environnement au profit de facteurs plus structurant. Nous voudrions montrer, dans cette communication, les mécanismes par lesquels des facteurs socio-démographiques influent sur une évolution environnementale. Nous parvenons à la conclusion, peut-être encore partielle, que la recherche de généralités doit être abandonnée au profit d'études très concrètes de la réalité des interactions hommes / milieux.

### **Introduction**

L'explication d'évolutions différenciées de milieux soumis à des contraintes comparables constitue un défi pour l'étude des rapports homme / milieux. C'est en effet au travers de cette diversité des évolutions que peuvent être recherchés les mécanismes d'interaction entre les composantes des dynamiques démographiques et l'évolution des milieux. La recherche de lois, ou même d'effets de variables pouvant être généralisés à grande échelle, nous semble donc devoir, pour l'heure, être écartée au profit d'analyses plus fines.

Ce questionnement est exploré ici dans le cadre de fronts pionniers amazoniens. Ils présentent l'avantage de faire apparaître de manière particulièrement visible les évolutions différenciées des milieux sous l'effet de l'action de l'homme. Les usages du sol constituent les proxy des transformations de l'environnement les plus couramment utilisés. L'étude du triptyque forêt / pâturage / friches, en particulier de la part respective et des rythmes d'apparition différenciés de ces trois éléments, constituent le cœur de nombre d'analyses.

L'importance des facteurs globaux, principalement politiques et macro économiques, et des dynamiques locales pour expliquer les évolutions différenciées des rythmes de déboisement a déjà été mainte fois soulignée (voir en particulier Velho, 1971, Léna, 1999, Laurance et al., 2001, Fearnside, 2001). L'importance des facteurs liés aux caractéristiques des populations fait, elle, débat. D'un côté, nombre de chercheurs venus de l'écologie humaine montrent que certaines variables démographiques, reliées à des théories d'exploitation de la main-d'œuvre dans les familles paysannes, ont un poids sur des évolutions différenciées de mise en valeur des lots (Caldas et al., 2007). De l'autre, certains démographes montrent que la structure familiale a un impact très limité sur les évolutions des usages du sol, et considèrent que les causes de ces évolutions différenciées sont plutôt à rechercher du côté des questions économiques et institutionnelles (VanWey et al., 2007).

Deux remarques nous semblent devoir être faites quant à ces approches. D'une part, elles interrogent l'effet d'un facteur au détriment d'autres facteurs. D'autre part, elles s'interrogent sur ces effets sans identifier les échelles auxquelles ces effets sont lisibles. Or, nous chercherons à montrer ici, en partant de l'étude d'un facteur socio-démographique à même d'expliquer des évolutions différenciées, que c'est par un changement d'échelle que l'on peut faire apparaître les effets de différents types de facteur.

La composante démographique que nous avons décidé d'étudier est un facteur lié à l'itinéraire migratoire des agriculteurs. La migration est en effet une caractéristique que partagent presque tous les agriculteurs présents dans un front pionnier, puisque ces fronts ont justement été occupés récemment. A la différence d'autres zones rurales où les populations sont plus stables, ces migrants ont des histoires qui peuvent différer très fortement d'un individu à l'autre. Ces histoires sont susceptibles de renvoyer à des traditions régionales ou à des expériences de vie à même d'expliquer des comportements différents et des évolutions différenciées des milieux<sup>1</sup>. Nous chercherons à comprendre comment les itinéraires migratoires des agriculteurs présents dans les fronts pionniers étudiés peuvent, combinés à d'autres facteurs, participer de l'explication de la mise en valeur différenciée de lots agricoles.

La construction de typologies d'itinéraires migratoires nous est apparue comme une bonne méthode pour caractériser la diversité des expériences des agriculteurs présents dans les fronts pionniers amazoniens, voire pour qualifier une partie de la diversité sociodémographique de ces agriculteurs. Après avoir expliqué comment nous avons construit de telles typologies et après avoir vérifié leur intérêt pour rendre compte de la diversité des agriculteurs familiaux de front pionnier, nous chercherons à tester l'effet de cette typologie sur les différents modes de mise en valeur des fronts pionniers amazoniens.

## **Données, outils et méthodes**

### *Description de la base de données*

Notre propos s'appuie sur l'exploration d'un jeu de données récoltées dans six localités pionnières de deux pays amazoniens, le Brésil et la Colombie. Le choix de ces localités s'explique par le fait qu'ayant voulu mettre en évidence des lois générales permettant de rendre compte de l'effet de variables socio-démographiques sur la mise en valeur différenciée de lots agricoles, nous avons cherché à mettre en regard des situations différenciées, tant par le contexte national (d'où le choix de différents pays du Bassin amazonien) que régional (en étudiant des fronts pionniers situés à un stade d'évolution différent) ou local (en étudiant des localités réputées pour leurs différences).

Le tableau 1 reprend les grandes caractéristiques des localités étudiées. On constate que d'une manière générale, le front pionnier colombien est plus ancien que le front brésilien, et que les localités que nous avons étudiées sont situées plus proches des axes de circulation ou de commercialisation. Les données recueillies portent d'une part sur des facteurs sociaux, économiques et démographiques, et d'autre part sur l'évolution de l'environnement. Elles ont été recueillies à partir de questionnaires soumis à des agriculteurs dont les exploitations agricoles ont pu être caractérisées par un ensemble d'indicateurs d'usage du sol.

L'unité de mesure est donc l'exploitation agricole, que nous caractérisons d'une part à partir d'enquêtes auprès de la personne qui s'identifie comme le responsable de l'exploitation agricole (le plus souvent, un chef de ménage), d'autre part à partir des différents usages du sol observés sur ces lots. L'échantillonnage a été réalisé de la manière suivante : dans chacune des localités enquêtées, nous avons dessiné trois zones de 17 lots contigus. La totalité des propriétaires de ces lots (qui sont, à

---

<sup>1</sup> En outre, la migration est pointée comme un des principaux facteurs d'évolution des fronts pionniers dans la mesure où ces zones sont peuplées de vagues successives d'agriculteurs qui, après avoir mis en valeur un lot de terre, le quittent pour laisser la place à un autre agriculteur. Or non seulement chaque mise en valeur se traduit par un déboisement supplémentaire, mais la réalisation d'une rente foncière maximale passe, dans un front pionnier, par le déboisement le plus important possible d'un lot agricole. La migration apparaît donc comme un des problèmes majeurs à résoudre.

de très rares exceptions près, les habitants des lots) a été interviewée – soit 302 exploitant(e)s agricoles (seuls quatre propriétaires de lots, absentéistes et dont le lot est laissé à l’abandon, n’ont pas été rencontrés).

Le jeu de données s’appuie sur trois questionnaires :

- Un questionnaire économique portant sur les caractéristiques et le fonctionnement de l’exploitation. Les grandes caractéristiques de l’exploitation (structure, histoire), la totalité de ses productions ainsi que les grandes techniques employées sont appréhendées dans un seul questionnaire.
- Un questionnaire famille/exploitation destiné à identifier la composition de la famille et de ceux qui vivent sur l’exploitation au moment de l’enquête.
- Un questionnaire biographique portant sur l’histoire de la personne. Fondé sur la méthode développée en particulier par D. Courgeau et E. Lelièvre (1989, 1996), ce questionnaire consiste à recueillir, année de vie par année de vie, des données sur les itinéraires migratoires, professionnels et familiaux (nuptialité, fécondité). Ce questionnaire permet donc d’insérer les comportements dans le temps et l’histoire, soit de replacer un événement au plus près du contexte dans lequel il est survenu.

En outre, ces données sont complétées par des analyses d’images satellites associées, quand cela a été possible, au cadastre de chaque exploitation<sup>2</sup>. Nous avons donc, pour certaines localités, une histoire de la mise en valeur du lot agricole.

#### *Justification des outils utilisés dans l’analyse*

La principale méthode utilisée pour caractériser les itinéraires migratoires repose sur la constitution d’une typologie migratoire. La construction de cette typologie implique deux hypothèses distinctes. Nous partons tout d’abord du principe selon lequel les parcours migratoires et professionnels reflètent des expériences dans les temps individuels et historiques. Nous pensons donc que la construction d’une telle typologie permet de rendre compte d’une partie de la diversité sociale des agriculteurs familiaux de front pionnier. Pour vérifier cette hypothèse, nous chercherons à confronter, par des analyses univariées, les résultats de notre typologie avec les différentes variables mesurées dans nos questionnaires.

En outre, l’hypothèse sous-jacente à la construction de notre typologie est que ces pratiques (expériences) contribuent à expliquer les comportements sur les lots agricoles, comportements visibles dans notre cas à partir de l’évolution différenciée de ces lots. Pour vérifier cette hypothèse, nous serons amenés à suivre deux méthodes différentes. D’une part, nous chercherons, à l’échelle de l’ensemble des exploitations agricoles enquêtées, à confronter les variables d’usage des sols à notre typologie, là encore par une analyse univariée. Puis, faute de résultats convaincants, nous descendrons à des échelles plus petites pour vérifier l’effet des itinéraires migratoires, et d’autres facteurs, sur les évolutions différenciées des exploitations agricoles.

Nous cherchons donc à confronter itinéraires biographiques, variables sociodémographiques et usage du sol d’agriculteurs familiaux de front pionnier amazonien, et ce à plusieurs échelles.

#### *Protocole suivi pour la construction de la typologie*

La méthode utilisée ici s’inspire des travaux réalisés sur l’analyse harmonique qualitative (Deville et Saporta, 1980 ; Barbary et Pinzon Sarmiento, 1998) et les classifications des données biographiques pour l’élaboration de typologies de trajectoires (Estacio-Moreno et al., 2004). Ces travaux ont mis en place des méthodes statistiques descriptives permettant, à partir de biographies recueillies grâce à des enquêtes rétrospectives, d’élaborer des regroupements de trajectoires individuelles en tenant compte de leur nature et de leur dimension longitudinale, sans toutefois prendre en compte l’ordre des séquences.

---

<sup>2</sup> Compte-tenu de la complexité des situations foncières en front pionnier, un cadastre à jour n’a pu être obtenu que sur un des six sites (Palmares), et nous avons, pour l’instant, pu reconstituer un cadastre sur deux autres sites (Maçaranduba et Pacajá).

Cette méthode associe l'analyse factorielle des correspondances traditionnelle aux méthodes de classification ascendante hiérarchique. Chaque biographie migratoire individuelle est subdivisée en autant de périodes que l'on qualifie et sur lesquelles est réalisée une analyse en composantes multiples. On estime ainsi entre les individus la vraisemblance des étapes de leur histoire de vie, pour ensuite réaliser un regroupement des parcours les plus semblables. Les résultats de cette analyse servent ensuite, par une classification ascendante hiérarchique, au regroupement des trajectoires individuelles et à l'identification des individus en classes<sup>3</sup>.

Nous avons subdivisé l'analyse des trajectoires migratoires des personnes enquêtées en trois grandes périodes historiques, de 1982 à 1991, de 1992 à 2001 et de 2001 à 2007. La distinction de ces trois grandes périodes a permis de n'intégrer à l'analyse que les groupes de générations qui ont participé à l'ensemble des intervalles de temps, soit les individus âgés au minimum de 25 ans.

Pour la typologie des itinéraires migratoires, nous avons retenu les variables suivantes :

- Nombre de migrations, pour chaque période de temps ; cette variable permet de caractériser pour chaque période historique l'intensité de mobilité des individus (sédentarité, faible ou forte mobilité).
- Pourcentage du temps passé en ville ; cette proportion permet d'identifier les épisodes résidentiels passés en ville et leur durée dans le temps historique considéré.
- Pourcentage du temps passé hors de la région ; cette variable permet d'identifier les épisodes résidentiels passés hors de la région et leur durée dans le temps historique considéré. Elle peut représenter le temps parcouru depuis l'arrivée dans la région ou révéler l'existence d'épisodes résidentiels hors de la région.

Ces variables constituées pour chacune des périodes historiques considérées (1982-1991, 1992-2001 et 2001-2007) et découpées en modalités (nombre de migrations, part du temps passé dans chaque situation), constituent la base de notre typologie. Elles sont utilisées pour l'élaboration de la typologie et permettent d'établir des classes types de trajectoires migratoires.

*Mise en correspondance des classes de la typologie avec des variables descriptives ou explicatives*

Une fois la typologie réalisée, nous avons voulu mettre en évidence les liens que pouvait entretenir la typologie réalisée avec d'autres variables. Nous avons distingué trois types de variables :

- Les variables de localisation de chacune des classes,
- Les variables sociodémographiques avec lesquelles chacune des classes est la mieux corrélée. Ces tests ont pour but de tester la signification de notre typologie des itinéraires migratoires par rapport aux critères sociodémographiques les plus couramment utilisés, afin de valider la première hypothèse exprimée ci-dessus.
- Enfin, nous avons mesuré un certain nombre d'indicateurs d'usage du sol, étape qui constitue la finalité ultime de notre article et permet d'estimer le rapport entre les usages des sols et les variables mentionnées précédemment.

Pour ces analyses, nous avons sélectionné un certain nombre de variables qui nous paraissent pertinentes par rapport aux objectifs de chaque étape<sup>4</sup>. Nous avons alors essayé de voir s'il y avait des variations significatives de ces variables entre chaque classe. Compte-tenu du nombre d'individus pouvant entrer dans chacune des classes, nous avons utilisé des tests statistiques non-paramétriques (test de Kruskal et Wallis pour les variables quantitatives, test du Khi-deux, avec, selon le nombre de

---

<sup>3</sup> Les auteurs remercient Arnaud Bringé et Bénédicte Garnier de l'Institut National d'Etudes Démographiques pour leur aide dans la mise en place de l'analyse des données de l'enquête et dans la construction de la typologie des parcours migratoires.

<sup>4</sup> La sélection des variables a été effectuée en reprenant la plupart des variables mesurées et testées par les principaux auteurs écrivant sur les fronts pionniers amazoniens (Moran et al., 1997 ; Walker et al., 2000 ; Caldas et al., 2007 ; VanWey et al., 2007), variables auxquelles nous avons ajouté des variables que nous voulions tester. Voir tableau 4.

degré de liberté, application de la tolérance de Fisher ou utilisation d'un test exact du Khi-deux, pour les variables qualitatives).

## **Présentation des résultats**

### *Grandes caractéristiques des populations*

Le tableau 2 reprend les grandes caractéristiques des répondants à nos questionnaires et de leurs exploitations agricoles. Pour que la construction des typologies d'itinéraires migratoires ait du sens, et afin d'éviter de mettre côte à côte des comportements apparus à des périodes historiques par trop distinctes, nous avons distingué les populations en trois cohortes. Afin de pouvoir travailler sur une durée de temps relativement longue (plus de 25 ans), nous avons exclu de notre typologie les agriculteurs âgés de moins de 25 ans, soit onze agriculteurs au total (ce qui ramène notre échantillon à 291 individus).

Le tableau est organisé autour de la caractérisation par cohorte. Leur localisation au Brésil ou en Colombie est aléatoire, de même qu'elle l'est par localité (tests du Khi-deux non significatifs). De même, la localisation et les cohortes des répondants hommes et femmes est aléatoire.

Par contre, on observe des différences significatives entre le Brésil et la Colombie pour les variables qui concernent la durée de présence dans les lots, le nombre moyen de migrations, la fécondité et le niveau moyen d'étude. Cela s'explique par le fait que les fronts pionniers colombiens sont, comme nous l'avons déjà montré dans le tableau 1, plus anciens que les fronts brésiliens – la durée moyenne de résidence étant donc plus élevée en Colombie qu'au Brésil. Par contre, les expériences professionnelles ne sont pas significativement différentes entre les deux pays. La différence de fécondité renvoie sans doute au fait qu'en zone pionnière, les familles sont plus fécondes (la fécondité pouvant même être une cause de la migration), comme cela a déjà été observé par ailleurs (voir par exemple : Merrick, 1978 ; Vanlandingham et Hirschman, 2001). A moins que ces différences ne soient dues au nombre moyen d'années d'étude, significativement plus élevé dans les zones pionnières colombiennes que dans les Brésiliennes.

Si ces données n'ont pas pour but d'être expliquées en tant que telles dans notre communication, leur présentation permet de remettre en contexte les analyses à venir.

### *Présentation des résultats de la typologie*

L'information quant aux itinéraires migratoires a été, dans l'analyse multivariée que nous avons menée, résumée en quatre axes.

- L'axe 1 est structuré par une opposition entre d'une part les répondants qui arrivent progressivement dans la région dans les années 1990 et ont une forte présence en ville avant de se stabiliser dans leur exploitation agricole dans les années 2000 ; contre ceux qui font beaucoup de migrations circulaires, c'est-à-dire dans la même région. C'est l'axe « arrivée progressive contre migrations circulaires ».
- L'axe 2 renvoie, lui, à une opposition, dans les années 1980 et 1990, entre ceux qui sont en ville et ceux qui sont dans le monde rural. C'est l'axe « d'opposition d'un passé rural et d'un passé urbain ».
- L'axe 3 est structuré par une opposition entre ceux qui étaient hors de la région et dans le monde rural, qui ont connu beaucoup de migrations ; et ceux, stabilisés, qui étaient dans la région et qui n'ont pas bougé. C'est l'axe « stabilité passée dans le monde rural ».
- L'axe 4, enfin, porte sur les années 2000 (c'est le seul axe sur le passé récent) et oppose ceux qui sont stables dans la région où on les a rencontrés et ceux qui sont restés mobiles dans les années 2000, dans ou hors de leur région actuelle. C'est l'axe « stabilité récente dans le monde rural ».

Cette analyse multivariée permet de construire autant de types que nous le souhaitons. Il nous a semblé que la typologie en neuf classes d'itinéraires était celle qui ayant le plus de sens pour notre étude, même si une forte hétérogénéité dans la taille des groupes résulte de cette typologie. Notons

qu'entre la typologie à quatre classes et la typologies à neuf classes que nous présentons ici, les premiers et derniers types sont restés strictement les mêmes. Ce sont deux types extrêmement stables ; les sept autres types sont apparus au cours des différents raffinements de nos typologies.

- La **classe A** (148 individus), la plus nombreuse et avec une majorité d'individus en Colombie (2/3 Colombie, 1/3 Brésil), est composée d'individus stables, n'ayant ni quitté la région, ni vécu en ville sur aucune des périodes considérées. Ce sont les cohortes les plus âgées, ceux que l'on peut appeler les **ruraux sédentaires**.
- La **classe B** (16 individus), à faible effectif et localisée indifféremment au Brésil et en Colombie, est composée de personnes au parcours migratoire et urbain plus complexe : ils ont vécu en ville et hors de la région actuelle dans les années 1980, et se sont mis en mouvement dans les années 1990 où leurs itinéraires sont plus complexes, avec des passages en ville et des migrations plus fréquentes. Ils se stabilisent dans la région actuelle soit au cours de cette période, soit dans les années 2000.
- La **classe C** (27 individus) semble le contraire de la B, dans la mesure où ceux qui la composent ont eu un parcours complexe dans les années 1980, puis se sont stabilisés dans la région actuelle dans les années 1990.
- La **classe D** (39 individus) est composée des répondants, principalement Brésiliens, qui ont un fort parcours migratoire sur toute la période, avec un maximum de migrations, relativement urbaines et plutôt hors de la région, avec un fort poids dans l'un des municipes d'enquête : Palmares.
- La **classe E** (12 individus), à faible effectif et localisée indifféremment au Brésil et en Colombie, est composée de personnes arrivées dans le courant des années 1990 (souvent après deux migrations) dans la région, avec parfois un séjour en ville.
- La **classe F** (13 individus), à faible effectif et composée d'individus principalement du Brésil, est constituée de personnes arrivées dans les années 1990. Elles ont vécu pour beaucoup en ville dans les années 1990 et sont demeurées urbaines, pour partie, dans les années 2000.
- La **classe G** (17 individus), présente dans les deux pays (Brésil et Colombie), est composée de personnes au parcours marqué par la ville, comme la F, mais qui sont arrivés plus tardivement dans la région (années 2000).
- La **classe H** (10 individus) est composée de personnes au parcours marqué par des épisodes en ville jusque récemment ; ils sont ruraux depuis peu et ne semblent pas issus d'une région en particulier.
- La **classe I** (9 individus) est composée de personnes arrivées récemment dans la région sans histoire migratoire antérieure. Ce sont des personnes qui ont connu une migration directe.

La gradation entre classes se fait donc avec les dates d'arrivées, depuis les migrants les plus anciennement présents dans la région aux migrants arrivés récemment, les épisodes en ville contribuant quant à eux à la diversité des parcours, alors que les expériences vécues à partir des années 2000 distinguent peu d'agriculteurs.

#### *Localisation des différents types dans les sites d'étude*

La première question qui se pose dans une typologie comme la nôtre, développée dans différents pays et sur différents sites, est celle de la localisation des types par rapport aux sites d'étude. Le tableau 3 propose une telle localisation.

Nous avons effectué pour ce tableau un test de significativité de la répartition des types selon les pays et les localités (test de Khi deux). Pour les pays, la significativité est nette et robuste (le test est significatif même quand les associations type / pays les plus fortes sont enlevées du test). Par localité par contre, le test est globalement significatif, mais la significativité est due à deux couples types /

localité (type D à Palmares et type H à Balcanes) ; quand on enlève ces deux couples, le test n'est plus significatif.

Les types d'itinéraire migratoire sont donc construits dans un contexte national particulier, celui de l'histoire de chacun des pays ; par contre, la répartition des types dans les localités n'est fortement structurante que pour deux couples types / localité ; elle est aléatoire dans les autres cas.

#### *Variables sociodémographiques de la typologie*

Nous avons dans un second temps testé la significativité de ces histoires migratoires par rapport à quelques unes des grandes caractéristiques sociodémographiques utilisées par les chercheurs travaillant sur les effets des variables sociodémographiques sur l'environnement en Amazonie. Le tableau 4 reprend les principaux résultats.

Par ce tableau, nous confirmons tout d'abord que la typologie est corrélée aux variables décrivant les migrations. Si ce résultat n'est pas surprenant, compte-tenu de la manière dont la typologie a été établie, il est rassurant quant à la fiabilité de cette typologie.

Ensuite, ce tableau montre :

- La bonne corrélation de la typologie des itinéraires migratoires avec les expériences professionnelles des agriculteurs. L'hypothèse d'une inscription des trajectoires familiales et professionnelles dans l'espace et la corrélation entre la mobilité des individus, leurs parcours professionnels et leurs pratiques agricoles, nous a incités à vérifier la correspondance entre leurs trajectoires professionnelle et migratoire. Nous avons ainsi réalisé une seconde typologie des itinéraires professionnels en reprenant la même démarche que pour les itinéraires migratoires. Les résultats confirment la forte corrélation entre ces deux typologies. Les itinéraires migratoires mis en évidence dans notre typologie renvoient donc aussi à des itinéraires professionnels, ce qui confirme sa valeur pour parler des expériences passées des agriculteurs familiaux rencontrés.
- La corrélation de la typologie migratoire avec des caractéristiques liées à l'âge de l'agriculteur. L'âge est la variable démographique la plus discriminante. L'effet d'autres variables et composantes de l'histoire de vie (le sexe de l'interviewé, son statut matrimonial, le nombre d'enfants...) sur la typologie est beaucoup moins net.
- La typologie est bien corrélée avec des variables structurelles comme la taille ou la localisation du lot des agriculteurs, la participation à des groupes sociaux (syndicats ou organisations locales). Ces variables doivent cependant être nuancées dans la mesure où elles sont fortement structurées par pays et par localité, et que nous avons vu que par pays, voire par localité la typologie avait un certain sens. Cependant, d'autres variables liées à la localisation par pays ou localité (expérience de crédit et de développement) n'étant pas corrélées avec notre typologie, on peut conclure que les itinéraires migratoires influent sur la taille et la localisation des lots, de même que sur les activités sociales des informants.

Ce tableau confirme le sens que notre typologie peut prendre par rapport à un certain nombre de variables qui peuvent rendre compte de l'identité d'agriculteurs familiaux, comme les expériences professionnelles passées ou les caractéristiques structurelles de leur exploitation agricole. Il reste maintenant à tester son effet sur les différents usages du sol observés dans les localités enquêtées.

#### *Effet de la typologie des itinéraires migratoires sur les variations des usages du sol observés à l'échelle de chaque lot*

Le tableau 5 propose le même type d'analyse que le tableau 4, mais appliqué cette fois aux usages du sol observés sur les lots des interviewés et aux résultats économiques des exploitations agricoles (déclarations des interviewés). Les résultats sont, à ce niveau, nettement moins probants que pour les variables précédentes.

- La variation des cultures pérennes par rapport au type d'exploitation n'est pas un résultat très significatif dans la mesure où il est surtout lié à un type d'agriculteur fortement

présent dans une localité dont la principale caractéristique est justement d'être particulièrement bien fournie en cultures pérennes.

- Le sens du fait que le taux de déboisement depuis l'arrivée d'un agriculteur sur un lot soit significatif dans notre analyse peut lui aussi être relativisé. En effet, il est fortement dépendant de la date d'arrivée des agriculteurs sur les lots agricoles, date qui est fortement liée aux parcours migratoires des agriculteurs. Il ne signifie en rien que l'usage des sols sur l'exploitation agricole sera, au bout de dix ans par exemple, significativement différent de celui des autres exploitations agricoles.
- Aucun autre résultat n'est à ce niveau significatif. Le taux de couverture en pâturage, forêt et recrue forestière n'est pas significatif, pas plus que les résultats économiques des exploitations.

Cela montre la difficile articulation entre des variables socio-démographiques et impacts sur l'environnement. On pourrait en rester à ce niveau, et conclure, avec VanWey et al. (2007), sur le très faible impact des variables socio-démographiques, en l'occurrence sur les itinéraires migratoires, sur l'environnement.

Cependant, l'avantage de notre travail mené sur différentes localités est qu'il permet de descendre à des échelles plus fines, et de relocaliser dans des contextes précis les typologies réalisées à une échelle plus large. Nous avons, sur une des six localités étudiées (Oswald et al., 2009), proposée une typologie des évolutions des usages des sols sur les exploitations agricoles, en nous référant là encore au triptyque forêt / pâturage / recru forestier. Six classes d'évolutions paysagères ont été construites par notre analyse :

- **Classe A** : Vers un pâturage progressif, sans rupture. Cette classe renvoie à l'itinéraire classique de l'agriculture de front pionnier, qui voit en une quinzaine d'années un lot de forêt déboisé sur plus de la moitié de sa surface.
- **Classe B** : Vers une déprise agricole. Exploité à la fin des années 1990, le lot apparaît de plus en plus à l'abandon.
- **Classe C** : Après avoir été déboisé en deux fois ; après une première phase de déboisement, il est progressivement gagné par les friches, jusqu'à récemment où on assiste à une remise en valeur du lot par les pâturages.
- **Classe D** : Ces lots sont en train d'être remis en valeur après avoir été abandonnés.
- **Classe E** : Ces lots sont des lots où est pratiquée une agriculture diversifiée, où le pâturage cohabite avec de la forêt brûlée (sans doute cultivée).
- **Classe F** : De la forêt à un patchwork de pâturages et friches.

Lorsque l'on cherche à corrélérer ces classes avec d'une part les grandes variables socio-démographiques testées dans le tableau 4, d'autre part les itinéraires migratoires des agriculteurs gérant chacune des classes d'évolutions paysagères, on parvient à expliquer une grande partie des différences entre classes. Des variables socio-démographiques ou économiques simples permettent d'expliquer les caractéristiques de trois des classes d'évolution d'usage des lots :

- Il n'y a pas de différence significative d'âge des propriétaires des différents lots, sauf pour la classe D qui est composée d'agriculteurs significativement plus jeunes que pour les autres types. Ces agriculteurs ont vraisemblablement rachetés des lots qui étaient à l'abandon et qu'ils mettent rapidement en valeur.
- Les agriculteurs de la classe B sont des agriculteurs qui ont des revenus presque uniquement extérieurs à l'agriculture, souvent parce qu'ils perçoivent des salaires ou pensions. Ces agriculteurs, qui sont les plus anciennement installés dans la localité, sont aussi ceux qui ont reçu d'importants financements à fonds perdus lors de l'arrivée d'un projet de développement dans la localité – financements qu'ils ont vraisemblablement investi en dehors de leur exploitation agricole.



- Les agriculteurs de la classe c sont les plus capitalisés de tous ceux qui sont présents dans la localité. Ils ont mis en valeur leur lot en deux étapes, à leur arrivée puis, récemment, lorsqu'ils ont eu accès à un crédit.

Les itinéraires migratoires permettent quant à eux de rendre compte de deux classes de mise en valeur des lots :

- La classe F correspond à des agriculteurs de la classe H, c'est-à-dire de ces agriculteurs très marqués par la ville. Leur manque d'expérience agricole explique peut-être la relative désorganisation de leur lot.
- La classe A renvoie elle aux agriculteurs de type A, ceux qui sont les plus nombreux – et dont l'usage des sols est, en situation de front pionnier, le plus courant aussi. On renvoie là aux explications courantes des itinéraires des agriculteurs familiaux en front pionnier (De Reynal et al., 1997).

C'est finalement le type d'agriculteur le plus diversifié, le type E, que les critères que nous avons retenus ne parviennent pas à expliquer.

### **Discussion / conclusion**

La mise en évidence de l'effet de variables démographiques dans l'analyse de l'évolution de l'environnement est une question qui, comme cela a été annoncé dans le cadrage de cette session, a donné très peu de résultats probants – si ce n'est la mise en évidence du poids démographique, et encore de manière partielle. A la difficulté d'identifier les liens entre les dynamiques démographiques et l'environnement s'ajoute l'indisponibilité fréquente de données quantitatives spécifiques. Nous avons voulu explorer, dans cette communication, les mécanismes par lesquels les facteurs socio-démographiques influent sur une évolution environnementale, au côté d'autres facteurs tout aussi (voire plus) importants et qui, de ce fait, masquent les effets de ces facteurs sur l'environnement. Pour cela, nous disposons d'un jeu de données recueillies de manière homogène et systématique dans un contexte pionnier, où pourtant les changements sont particulièrement visibles et différenciés.

En dépit de ces choix méthodologiques, nous n'avons pas pu faire apparaître d'effet global d'une variable que nous pensions particulièrement adaptée pour saisir la diversité des comportements des agriculteurs familiaux. Cette variable, les itinéraires migratoires, s'est avérée opérante pour saisir la diversité des expériences des agriculteurs familiaux et pour résumer la diversité des types d'exploitation agricole. Mais elle s'est avérée inefficace quand il s'est agi de comprendre les évolutions différenciées des lots agricoles.

C'est à une échelle plus fine, celle de la localité, que les variables socio-démographiques se sont avérées les plus efficaces. Les itinéraires migratoires, aux côtés de facteurs économiques ou liées aux opportunités qu'ont eu les agriculteurs familiaux de ces régions, peuvent permettre d'expliquer des évolutions différenciées de mise en valeur des lots. On peut interpréter cela en disant qu'au niveau local, les grandes variables liées à la structure du front pionnier ou les localisations par rapport au marché n'ont plus d'effet, homogénéisant les comportements individuels aussi fort qu'à une échelle globale. On peut donc observer plus facilement l'effet des variables que nous avons testées lorsque l'échelle d'analyse est la plus fine. C'est en repartant de l'échelle locale, et en menant des analyses statistiques qui minimisent les variations interlocalités, que se trouvent peut-être des pistes pour mettre en évidence l'effet de variables socio-démographiques sur l'environnement.

### **Bibliographie**

Arnauld de Sartre, X., 2006, *Fronts pionniers d'Amazonie. Les dynamiques paysannes au Brésil*. Paris : CNRS Éditions, 223 p.

Barbary, O. et Pinzon, S., 1998, « L'analyse harmonique qualitative et son application à la typologie des trajectoires individuelles », *Mathématiques et sciences humaines*, 114, p. 29-54.

Bocquier, P., 1996, *L'analyse des enquêtes biographiques*. Paris : CEPED, 208 p.

- Caldas, M., Walker, R., Arima, E., Perz, S., Aldrich, S. and Simmons, C., 2007. « Theorizing Land Cover and Land Use Change: The Peasant Economy of Amazonian Deforestation. » *Annals of the Association of American Geographers* 97(1), p 86 - 110.
- Courgeau, D., Lelièvre, E., 1989, *Analyse Démographique des Biographies*. Paris : INED, 268 p.
- Courgeau, D., Lelièvre, E., 1996, « Changement de paradigme en démographie. » *Population* 51(3): 645-654.
- De Reynal, V., Muchagata, M. Topall, O. et Hébert, J., 1997, « Des paysans en Amazonie ». In Théry, H. (Dir.), *Environnement et développement en Amazonie Brésilienne*. Paris : Belin, p. 76-123.
- Deville J.C. et Saporta G., 1980, « Analyse harmonique qualitative ». In : E. Diday et al. *Data Analysis and Informatics*. Amsterdam : North Holland Publishing Compagny, p. 375-389.
- Estacio-Moreno et al., 2004, « Classification de données biographiques : application à des trajectoires migratoires vers Cali (Colombie) ». *Revue de Statistique Appliquée*, 52(4), p. 33-54.
- Fearnside, P., 2001, « Land-Tenure Issues as Factors in Environmental Destruction in Brazilian Amazonia: The Case of Southern Pará ». *World Development*, 29, p. 1361-1372.
- Laurance, William, Cochrane, Marc, Gergen, Sergio, Fearnside, Philippe, Delaminica, Patricia, Barber, C., d'Angelo, S. and Fernandes, T. (2001). « The future of the Brazilian Amazon. » *Science* 291(5503), p. 438-444.
- Léna, Philippe (1999). « La forêt amazonienne: un enjeu politique et social contemporain. » *Autrepart*, 9, p. 97-120.
- Merrick T.W., 1978, « Fertility and land availability in rural Brazil », *Demography*, 15(3), p. 321-336.
- Moran, E., Maccracken, P., 2002, « The developmental cycle of domestic group and amazonian deforestation », *Ambiente e sociedade*, 7(2), p. 11-43.
- Oszwald, J., Lefebvre, A., Arnauld de Sartre, X., et Gond, V., 2009, « Analyse des directions de changement des états de surface végétaux pour renseigner la dynamique du front pionnier de Maçaranduba (Pará, Brésil) entre 1997 et 2006 », *Neuvièmes Rencontres de Théo Quant*, Besançon, 4-6 mars 2009.
- Sebille P., 2005, « Primeras etapas de la vida familiar y trayectorias migratorias ». In Coubès Marie-Laure, Cosío-Zavala Maria Eugenia, Zenteno René (Org.), *Cambio demográfico y social en México del siglo XX. Un estudio demográfico de historias de vida*, COLEF/Miguel Angel Porrúa, Mexico, p. 357-394.
- Sebille, Pascal e Janssen, E., 2003, « Avances teóricos y metodológicos de las historias de vida en México. La Encuesta Demográfica Retrospectiva (EDER) », *Trace*, 44, p. 53-68.
- Vanlandingham M, Hirschman C, 2001, « Population pressure and fertility in pre-transition Thailand ». *Population Studies*, 55(3), p. 233-248.
- VanWey, L., D'Antona, A. and Brondízio, E., 2007, « Household demographic change and land use/land cover change in the Brazilian Amazon. » *Population & Environment* 28(3), p. 163-185.
- Velho, Otávio G., 1972, *Frentes de expansão e estrutura agrária. Estudo do processo de penetração numa área da Transamazonica*. Rio de Janeiro : Zahar editores, 175 p.
- Walker, R., Moran, E., Anselin, L., 2000, « Deforestation and Cattle Ranching in the Brazilian Amazon: External Capital and Household Processes », *World Development*, 28, p. 683-699.

Tableau 1 – Grandes caractéristiques des localités étudiées

	<b>Commune, État, Pays</b>	<b>Date du début de la colonisation / date d'arrivée de 50 % des informants</b>	<b>Distance de la localité à une capitale régionale</b>	<b>Grandes caractéristiques</b>
Canelos	Florencia, Caquetá, Colombie	1950 / 1991	20 km	Domination du pâturage
Aguadulce	Belén, Caquetá, Colombie	1950 / 2000	52 km	Domination des cultures pérennes
Balcanes	Florencia, Caquetá, Colombie	1940 / 2000	20 km	Présence de cultures pérennes et de pâturages
Maçaranduba	Nova Ipixuna, Pará, Brésil	1982 / 1992	40 km	Projet agro-extraviviste impliquant une propriété collective de la terre (non respectée dans les faits)
332N	Pacajá, Pará, Brésil	1978 / 1996	120 km	Colonisation spontanée
Palmarès	Eldorado do Carajas, Pará, Brésil	1995 / 1997	80 km	Occupation par le Mouvement des sans terre

Tableau 2 – Grandes caractéristiques des populations composant notre échantillon

	Nombre d'individus		Sexe (% d'hommes)		Nombre moyen d'enfants		Durée moyenne de présence dans lieu enquête (années)		Nombre moyen de migrations effectué (années)		Nombre moyen de professions exercées (années)		Nombre moyen d'années d'études (années)	
	BR	CO	BR	CO	BR	CO	BR	CO	BR	CO	BR	CO	BR	CO
Cohorte 1. 1917-42	14	15	86%	87%	6.7	6.1	15	39	4.3	3.1	2.4	3.1	0.4	3.4
Cohorte 2. 1943-57	54	49	89%	78%	6.0	4.2	11	19	5.6	3.7	3.0	3.2	2.8	5.4
Cohorte 3. 1958-72	60	57	83%	86%	4.1	2.9	10	9	4.5	2.8	2.5	2.9	4.3	6.2
Cohorte 4. 1973-89	22	21	95%	81%	1.6	1.6	7	5	3.8	3.2	1.8	3.1	4.4	10.2
Total	150	142	87%	82%	4.7	3.5	11	15	4.8	3.2	2.5	3.1	3.4	6.2

Tableau 3 – Localisation des différents types dans les localités et les pays étudiés

	Macaranduba	332 N	Palma-res	Total Brésil	Aqua Dulce	Balcanes	Canelos	Total Colombie	Total
Type A	20	24	15	<b>59</b>	34	26	29	207	<b>148</b>
Type B	1	4	2	<b>7</b>	4	1	4	9	<b>16</b>
Type C	10	5	7	<b>22</b>	2	1	2	5	<b>27</b>
Type D	9	7	19	<b>35</b>	1	0	3	4	<b>39</b>
Type E	0	2	3	<b>5</b>	2	3	2	7	<b>12</b>
Type F	4	4	2	<b>10</b>	0	2	1	3	<b>13</b>
Type G	4	3	1	<b>8</b>	2	5	2	9	<b>17</b>
Type H	1	0	0	<b>1</b>	1	7	1	9	<b>10</b>
Type I	2	0	1	<b>3</b>	3	3	0	6	<b>9</b>
Total	51	49	50	<b>150</b>	49	48	44	141	291

Tableau 4 – Significativité des principales variables sociodémographiques décrivant les populations avec la typologie proposée

		Brésil		Colombie		Test de Kruskal et Wallis ou test du Khi deux (p.value)
		Mo-yenne	Ecart type	Mo-yenne	Ecart type	
<b>Caractéristiques de l'exploitation agricole (EA)</b>	Taille de l'EA (Ha)	63	48	99	418	0.03*
	Durée de l'occupation (ans)	10.5	6.2	14.5	16	0.0001**
	Distance à la ville la plus proche (Km)	41	7	21	13	0.0004**
	Distance à une route pavée (Km)	21	8	7	5.5	0.0001**
	Nombre de travailleurs disponible	2.9	1.6	1.9	0.7	0.03*
<b>Caractéristiques de l'informant</b>	Âge de l'informant (ans)	48	47	13	14	0.001**
	Situation matrimoniale de l'informant					0.8
	Sexe de l'informant					0.1
	Nombre d'enfants de l'informant	4.6	3.3	3.3	2.5	0.55
	% de frères sœurs dans le secteur primaire					0.8
	Père agriculteur quand l'informant avait 15 ans	Oui : 109	Non: 44	Oui : 115	Non: 36	0.34
<b>Assistance technique et crédit</b>	Crédit (€)	1191	1640	1931	5708	0.06
	A déjà bénéficié d'un crédit	Oui : 69	Non: 84	Oui : 44	Non: 107	0.45
	A bénéficié d'une assistance technique Durant les dix dernières années	Oui : 46	Non: 107	Oui : 48	Non: 103	0.9
<b>Composition du groupe vivant sur l'exploitation agricole</b>	Nombre de personnes présentes dans la ferme	3.8	2.4	3.2	1.7	0.76
	Nombre d'enfants (0-11)	0.04	0.19	0.09	0.28	0.07
	Nombre d'adolescents (12-18)	0.07	0.41	0.05	0.22	0.23
	Nombre d'adolescentes (12-18)	0.07	0.25	0.05	0.22	0.24
	Nombre de jeunes hommes (19-49)	0.8	0.65	0.8	0.64	0.008**
	Nombre de jeunes femmes (19-49)	0.79	0.64	0.67	0.57	0.03*
<b>Passé de l'informant</b>	Nombre de séniors (âge 50+)	1.16	1.01	0.97	1	0.72
	Indice de tradition agricole dans la famille	0.27	0.28	0.22	0.25	0.8
	Nombre d'années d'étude	3.5	2.7	6.5	4.3	0.009**
	Nombre d'unions vécues					0.003**
	Typologie d'itinéraire professionnel	2.5	2	3	1.7	0.0001**
	Nombre de migrations par année de vie	0.1	0.06	0.07	0.05	0.0001**
	Nombre de migrations à la recherche de terre	1.22	1.14	0.6	0.8	0.0001**
	% de père+frères/sœurs dans la région	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8
	% de temps passé en ville	0.25	0.25	0.21	0.32	0.0001**
	% de temps passé dans la région actuelle	0.6	0.25	0.8	0.26	0.0001**
	% de vie professionnelle en zone d'orpillage	0.08	0.17	0	0	0.0001**
	% de vie professionnelle comme employé	0.15	0.23	0.1	0.2	0.02*
	% de vie professionnelle comme agriculteur	0.45	0.4	0.36	0.34	0.0001**
	% de vie professionnelle comme propriétaire					0.001**
<b>Participation à la vie association ou politique</b>	Volonté de migrer dans un futur proche	Non: 132	Oui: 21	Non: 10	Oui: 142	0.0001**
	Participation à un syndicat	Oui: 127	Non: 26	Oui: 89	Non: 62	0.03*
	Participation à une association locale	Oui: 21	Non: 132	Oui: 41	Non: 110	0.005**
	Participation à du travail communautaire					0.5

Tableau 5 – Significativité de notre typologie par rapport aux types d’usage du sol observés sur les exploitations des interviewés

		<b>Brésil</b>		<b>Colombie</b>		Test de Kruskall et Wallis ou test du Khi deux (p.value)
		Mo- yenne	Ecart type	Mo- yenne	Ecart type	
<b>Usage du sol</b>	Pourcentage de pâturage sur le lot	30	23	66	36	0.46
	Pourcentage de cultures pérennes sur le lot	2	5	8	19	0.01*
	Pourcentage de cultures annuelles sur le lot	5	7	5	11	0.39
	Pourcentage de recrue forestière sur le lot	9	11	14	20	0.70
	Taux de déboisement depuis l’arrivée de l’agriculteur sur le lot	4	4	1	6	0.0002**
	Taux d’implantation de pâturage	3	4	1	4	0.32
<b>Résultat économique de l’exploitation agricole</b>	Part du produit brut bovin dans le résultat de l’exploitation	34	36	44	39	0.32
	Part des cultures annuelles dans le résultat de l’exploitation	35	34	21	28	0.42
	Part des cultures pérennes dans le résultat de l’exploitation	7	17	13	28	0.82
	Taux de rendement par unité de travail familial	1682	1953	4667	9480	0.11
	Taux de rendement des pâturages	38.23	56.27	141.3	348	0.3
	Taux de rendement des surfaces déboisées	114	172.6	218.7	338	0.7